



# **Universidad Michoacana De San Nicolás De Hidalgo**

**Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia**

**Revisión Bibliográfica:**

**Alimentación intensiva liquida en terneros lecheros**

**Proyecto de tesina que presenta:**

**Agustín Duarte Jiménez para obtener el título de médico veterinario y zootecnista**

**Asesor. DR. Manuel Jaime Tena Martínez**

**Morelia Michoacán, agosto de 2019**



**Universidad Michoacana De San Nicolás De Hidalgo**

**Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia**

**Alimentación intensiva liquida en terneros lecheros**

**Autor: Agustín Duarte Jiménez**

**Asesor: Dr. Manuel Jaime Tena Martínez**

**Morelia Michoacán**

**Agosto de 2019**

## **Agradecimientos y Dedicatorias**

A Dios. Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre Etelvina. Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor y por su sacrificio para darme todo durante toda mi carrera.

A mi Hermano Abel. por ser el ejemplo de un hermano mayor y del cual aprendí aciertos y de momentos difíciles, por el valor mostrado para salir adelante, por todo su apoyo durante toda mi carrera y por su amor.

A mi maestro el Doctor Manuel Jaime Tena Martínez por su gran apoyo, paciencia y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales y para la elaboración de esta tesina.

## Índice general

Introducción.....	1
Cuidados al nacimiento .....	3
Manejo del ternero al nacer .....	3
Alimentación del ternero.....	4
Alimentación líquida .....	4
Calostro.....	5
Composición del calostro.....	6
Calidad del calostro .....	7
Factores que afectan la calidad del calostro.....	8
Importancia del calostro.....	9
Cantidad, momento de administración y formas de administrar el calostro .....	10
Cantidad .....	10
Momento de administración.....	11
Formas de administración.....	12
Alimentación sólida .....	13
Alimento Iniciador .....	13
Alimentación en la recría .....	14
Animales de 2 a 6 meses de edad.....	15
Animales de 6 a 12 meses.....	15
Animales de más de 12 meses.....	15
Importancia de una buena recría .....	16
Efectos de alimentar cantidades ilimitadas de leche o sustituto de leche durante las primeras 5 semanas de edad en el crecimiento. ....	17
Efectos de la alimentación con sustituto de leche ad libitum y la suplementación con butirato sobre el comportamiento, el estado inmunitario y la salud de los terneros Holstein en el período postnatal .....	18
Consumo de sustituto de leche antes del destete y efectos en la productividad a largo plazo de los reemplazos lecheros .....	18
El efecto de las grandes comidas lácteas sobre la fisiología digestiva y el comportamiento en terneros lecheros .....	20
Alimentación óptima de leche.....	25
Alto consumo de leche y comportamiento doloroso.....	25
Importancia económica .....	26

Edad reducida en el primer parto: Efectos en la producción, la longevidad y la rentabilidad de por vida .....	30
Conclusión.....	33
Bibliografía .....	34

## Índice de tablas

Tabla 1. Composición de la leche y del calostro.....	6
Tabla 2. Concentración relativa y actividad de las principales inmunoglobulinas presentes en el calostro bovino.....	7
Tabla 3. Concentraciones de IgG presente en un calostro de muy buena calidad, buena calidad y pobre calidad.....	8
Tabla 4. Cantidad de calostro suministrado (kg) y porcentaje de mortalidad de los terneros desde la primera semana de vida hasta los seis meses de edad.....	11
Tabla 5. Necesidades nutritivas de los animales en la recría por lotes de edad.....	17
Tabla 6. Cantidades individuales de leche ingeridas y ofrecidas en litros y por ciento del peso corporal para los seis terneros en el experimento.....	23
Tabla 7. La aparición y / o frecuencia acumulada de los episodios relacionados con el dolor abdominal. Los números entre paréntesis muestran la cantidad de animales que llevaron a cabo el comportamiento.....	23
Tabla 8. Resultados netos valor inicial de la becerro y sólo leche extra en la 1ra lactación.....	27

## Índice de figuras

Fig. 1. Radiografía abdominal craneal lateral del becerro.....	21
Fig. 2. Radiografía abdominal craneal del becerro.....	24
Figura3. Costo de vaquillas (nacimiento – 1er parto) .....	27

## Índice de graficas

Grafica 1. Ganancias diarias de peso.....	28
Grafica 2. Curva de crecimiento.....	28
Grafica 3. Programa de alimentación.....	29
Grafica 4. Curva/rango de crecimiento.....	29
Grafica 5. Efecto de la edad al parto y producción de leche en la primera lactancia.....	31



## Resumen

Todos los programas de manejo de becerras se han centrado tradicionalmente en estrategias que limitan o restringen la cantidad de leche o sustituto que se ofrece al animal para alentar la ingesta de granos en un esfuerzo por acelerar el destete, reducir el potencial de diarrea y otras enfermedades, y reducir el costo de alimentación y manejo. En el presente trabajo se plasman los estudios de diversos autores en los cuales se confirma el grave error de la restricción de leche o sustituto de leche, además se esclarecen las ventajas de alimentar intensivamente a las becerras o alimentación ad libitum; se expresa como lograr que los terneros sean buenos reemplazos y cómo hacer que el rancho sea el mejor productor de leche y el mejor creador de reemplazos; así como su importancia económica.

Debido al fuerte enfoque en la reducción de costos trae como consecuencia que las becerras sean alimentadas con cantidades limitadas de leche. Esto trae como consecuencia un desarrollo lento en las becerras y una deficiente vida productiva. Hay suficientes evidencias que gran parte del desempeño futuro de las becerras recae en los acontecimientos que ocurren a una edad temprana y se requiere un buen aporte de nutrientes durante esta etapa para tener vacas más productivas.

Estudios recientes comparan los efectos de la lactancia materna, las ingestas controladas y la alimentación ad libitum de terneras del nacimiento hasta 56 días de vida han encontrado que el aumento de la ingesta de nutrientes de la leche en este periodo resultó en un aumento de la producción de leche durante la primera lactancia, que varía de 450 a 1,300 kg en comparación con la producción de leche de terneros restringidos durante el mismo período.

## **Abstract**

All calf management programs have traditionally focused on strategies that limit or restrict the amount of milk or substitute that is offered to the animal to encourage grain intake in an effort to accelerate weaning, reduce the potential for diarrhea and other diseases, and reduce the cost of feeding and handling. In the present work the studies of diverse authors in which the serious error of the milk restriction or substitute of milk are confirmed, besides the advantages of feeding intensively to the calves or feeding ad libitum are clarified; it expresses how to make the calves good replacements and how to make the ranch the best producer of milk and the best creator of replacements; as well as its economic importance.

Due to the strong focus on cost reduction, it results in the calves being fed with limited amounts of milk. This results in a slow development in the calves and a deficient productive life. There is enough evidence that much of the future performance of calves falls on events that occur at an early age and requires a good supply of nutrients during this stage to have more productive cows.

Recent studies compare the effects of breastfeeding, controlled intakes and feeding and time of birth until day 56 of life. of milk during the first lactation, which corresponds to 450 to 1,300 kg compared to the milk production of calves restricted during the same period.

## **Palabras claves**

- Destete
- Calostro
- Abomaso
- Rumen
- Parto

## **Introducción**

Los programas de manejo de becerras se han centrado tradicionalmente en estrategias que restringen la cantidad de leche o sustituto de leche que se ofrece al animal para alentar la ingesta de granos en un esfuerzo por acelerar el destete, reducir el potencial de diarrea y otras enfermedades, y reducir el costo de alimentación y manejo (Kertz *et al.*, 1979; Otterby y Linn, 1981; Anderson *et al.*, 1987). Sin embargo, la evaluación de los datos de manejo de terneras sugiere que las estrategias que disminuyen la ingesta de alimento líquido para mejorar la ingesta de iniciador y promover el desarrollo del rumen no reducen significativamente ninguna de esas variables (Davisand Drackley, 1998; NAHMS, 2002, 2007).

El fuerte enfoque sobre la reducción de los costos trae como consecuencia que las becerras sean alimentadas con cantidades limitadas de leche. Hay suficientes evidencias que gran parte del desempeño futuro de las becerras recae en los acontecimientos que ocurren a una edad temprana y se requiere un buen aporte de nutrientes durante esta etapa para tener vacas más productivas.

Estudios más recientes que comparan los efectos de la lactancia materna, las ingestas controladas y la alimentación ad libitum de terneras del nacimiento hasta 56 días de vida han encontrado que el aumento de la ingesta de nutrientes de la leche en este periodo resultó en un aumento de la producción de leche durante la primera lactancia, que varía de 450 a 1,300 kg en comparación con la producción de leche de terneros restringidos durante el mismo período (Foldager y Krohn, 1994; Bar-Peled *et al.*, 1997; Shamay *et al.*, 2005; Terré *et al.*, 2009; Moallem *et al.*, 2010).

Para lograr un desempeño sobresaliente en la producción de leche, la vaca necesita contar con una ubre bien desarrollada. Con este antecedente, Brown y colaboradores (2005) han encontrado que el desarrollo temprano de la ubre puede ser influenciado positivamente por medio de una alimentación intensiva dentro de las primeras ocho semanas de vida.

Por lo contrario, una alimentación intensiva después de este periodo no tiene ninguna influencia. Cuando se alimenta con cantidades más altas después de los seis meses de edad, los reemplazos tienden a engordar, lo cual debe ser evitado.

Existen un gran número de estudios similares que han llegado a las mismas conclusiones.

Para implementar exitosamente estos resultados científicos y de esta manera obtener reemplazos con mejor desempeño, las recomendaciones dietéticas históricas deberán ser revisadas. Se debe recalcar que, en las primeras semanas las becerras solo pueden digerir la proteína de la leche y la lactosa. Las proteínas vegetales no pueden ser digeridas adecuadamente porque la producción de pepsina en el abomaso es muy baja (máxima 20%). Así mismo, es muy importante llevar un registro periódico del crecimiento.

## **Cuidados al nacimiento**

### **Manejo del ternero al nacer**

La vaca cercana al parto merece especial atención para que la gestación culmine sin problemas. El desarrollo de un parto normal permitirá a la vaca cumplir con la tarea de secar y estimular al ternero para que pueda consumir cuanto antes el primer calostro; es ideal que esto suceda dentro de las primeras horas de vida. El ternero al nacer está indefenso en su nuevo medio, por eso, es indispensable el suministro de calostro lo más pronto posible (6 primeras horas de vida), (Lanuza, F. 2006).

El calostro puede mamarlo directamente de la madre, aunque es mejor, para evitar problemas sanitarios, ordeñar la vaca y después dárselo. La observación del nacimiento y su comportamiento en las primeras horas permitirá brindarle ayuda oportunamente. Al nacer el ternero, por lo general, la vaca le proporciona los primeros cuidados: lo lame, ayudándolo a secarse y estimulando así la circulación y respiración del ternero. Aun así, el encargado (veterinario) de la producción (establo lechero) deberá realizar lo siguiente: limpiar las mucosidades y suciedades de la nariz y la boca, frotando y masajeando con paño limpio o arpillera, en especial la región del tórax. Después llevar al ternero a un lugar protegido para resguardarlo de cualquier peligro. Se proseguirá a Cortar el cordón umbilical a 3 centímetros de la base y desinfectarlo con tintura de yodo al 7%. Repetir esta operación durante 3 días para prevenir la entrada de microorganismos por esta vía.

Si por cualquier motivo el ternero no amamanta en forma natural, se debe ordeñar el calostro de la vaca y ofrecérselo inmediatamente con biberón, un balde con tetera o con una sonda esofágica a temperatura corporal, suministrando una cantidad de 1 a 2 litros; repetir esta actividad seis a ocho horas después del parto y durante los tres días posteriores proporcionar dos litros por ración dos veces al día, (Lanuza, F. 2006).

## **Alimentación del ternero**

### **Alimentación líquida**

Las terneras representan el futuro de todo rebaño ganadero dedicado a la producción de leche.

La importancia se sustenta en que las terneras desarrolladas adecuadamente en el establo, cuando llegan a la clase de reemplazos gestantes, serán los que reemplacen a las vacas eliminadas del establo por problemas reproductivos, sanitarios o por bajo rendimiento en producción de leche.

Además, debe resaltarse de manera relevante que cuando en un establo se planifica y ejecuta un adecuado programa de Mejoramiento Genético es obvio asumir que las crías (terneras) tendrán un mayor potencial genético comparado a sus progenitores (padres), (Ceracio, S. R. 2006).

Por las razones anteriormente mencionadas, se recomienda aplicar programas eficientes de alimentación, manejo y sanidad en cada una de las etapas (lactando, crecimiento, servicio y gestantes) para garantizar la cantidad requerida de animales de reemplazo y mantener la estabilidad poblacional e incluso disponer de un mayor número de vaquillonas que podrán venderse y de esta manera capitalizar la empresa.

En cuanto a su alimentación es de suma importancia tomar conciencia que la nutrición de la ternera lactante es crítica. En los primeros 30 a 60 días de vida, la fisiología digestiva de la ternera es similar a la de un animal monogástrico, debido a que la producción de pepsina en el abomaso es muy baja (máxima 20%). Por esta razón su estómago, no tiene la capacidad para digerir alimentos fibrosos como pastos y forrajes.

Otro factor de extrema importancia es que inmediatamente después del nacimiento de la ternera debe consumir cantidades adecuadas de calostro de alta calidad en las primeras 24 horas de vida. A partir del segundo día, y en el resto del período

lactante, los factores claves y a la vez críticos para la ternera son: el consumo de suficiente cantidad de leche y/o sustituto lácteo.

Si los programas de alimentación y manejo son adecuados, se espera que aproximadamente entre los 3 y 4 meses de edad el aparato digestivo de la ternera inicia su funcionamiento como el de un rumiante, y puede tener la capacidad de consumir pasto o forraje de manera limitada; siempre y cuando sea de buena calidad, (Ceracio, S. R. 2006).

La alimentación en la etapa lactante durará aproximadamente dos meses. En este período a los animales se les dará una alimentación líquida (calostro, leche.) en cantidades fijas y otra sólida (pienso y forraje). De esta forma obtendremos unos crecimientos moderados (crecen, pero no están gordos), con un mínimo de problemas digestivos y con una estimulación progresiva del consumo de alimentos sólidos. Los dos o tres primeros días de vida del ternero su alimentación será a base de calostro (12-18% de MS) que mejora la digestibilidad. (CERACIO, S. R. 2006).

## **Calostro**

El calostro es la acumulación de secreciones lácteas en la glándula mamaria en las últimas semanas de la gestación, bajo la influencia de los estrógenos y la progesterona (Abul *et al.* 1996). La característica de este producto se mantiene en los primeros ordeños, normalmente entre primer al octavo ordeño. Se diferencia de la leche en cuanto a su composición, propiedades físicas y función (Mella, 2003). La leche que es secretada luego de las 24 horas o entre el segundo y octavo ordeño es denominada "leche de transición", y ya no cuenta con las mismas características del calostro, pues la cantidad de sólidos totales disminuye progresivamente (Mella, 2003; Basurto, 2010). El calostro no presenta importancia comercial y su gran valor radica en el potencial de nutrición, protección e hidratación que brinda al recién nacido.



**Tabla 1. Composición de la leche y del calostro**

Componente	Número de ordeño					
	1	2	3	4	5	11
	Calos- tro	Leche de transición				Leche entera
Sólidos totales, %	23.9	17.9	14.1	13.9	13.6	12.5
Grasa, %	6.7	5.4	3.9	3.7	3.5	3.2
Proteína, % <sup>1</sup>	14.0	8.4	5.1	4.2	4.1	3.2
Anticuerpos, %	6.0	4.2	2.4	0.2	0.1	0.09
Lactosa, %	2.7	3.9	4.4	4.6	4.7	4.9
Minerales, %	1.11	0.95	0.87	0.82	0.81	0.74
Vitamina A, ug/dl	295.0	--	113.0	--	74.0	34.0

(Wattiaux, M.A. y Howard, W.T. 2015)

### **Composición del calostro**

El calostro es una fuente rica de proteínas no específicas tal como la timosina, alfa 1 y B4, lactoferrina, insulina, factor de crecimiento de insulina, factores anti-estafilococales y otros. Estas proteínas son importantes para la resistencia a enfermedades infecciosas, así como también para otras funciones de estimulación y crecimiento de los tejidos.

Es también la fuente de las proteínas específicas, Inmunoglobulinas (Ig), conocidas por ser capaces de ser transferidas pasivamente a través del alimento al recién nacido.

El calostro contiene principalmente tres tipos de inmunoglobulinas: IgG (85-90%), IgM (7%) e IgA (5%); leucocitos maternos (linfocitos 30%), neutrofilos, macrófagos (10-18%); citoquinas; hormonas (insulina y cortisol); factores de crecimiento (factor de crecimiento epitelial (EgF), factor de crecimiento insulinoide I y II (IgF-I e IgF-II), factor de crecimiento de los fibroblastos (FgF), factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF), factores de crecimiento transformadores A y B (TgA y B), hormona del crecimiento (GH); factores antimicrobianos inespecíficos y nutrientes (grasa, proteínas, minerales y vitaminas). Provee vitaminas liposolubles (A, D y E) y sales minerales con alto contenido de calcio, magnesio y fósforo. (Campos, 2000;

Jaster, 2005; Elizondo, 2007b; Campos et al., 2007; Godden, 2008; Basurto, 2010; Bielmann *et al.*, 2010). También tiene efectos laxativos que actúan en el colon y que ayuda a expulsar el meconio y facilita el establecimiento de los movimientos normales del intestino. El calostro provee al animal de altas fuentes de energía, grasa, vitaminas liposolubles (A, D y E) y sales minerales con altos contenidos de calcio magnesio y fósforo.

**Tabla 2. Concentración relativa y actividad de las principales inmunoglobulinas presentes en el calostro bovino.**

Tipo	% total	Función
IgG	80-8	Destruye microorganismos nocivos principalmente nivel de tejidos
IgA	8-10	Protege las membranas que recubren los órganos (intestino) y previene que los antígenos entren en la sangre.
IgM	5-12	Destruye microorganismos nocivos principalmente a nivel de sangre.

Basurto (2010)

### **Calidad del calostro**

La concentración de IgG es utilizada para evaluar la calidad del calostro. Un calostro de alta calidad tiene una concentración de IgG mayor a 50 mg/ml (Godden, 2008; Heinrichs y Jones, 2011). La concentración de IgG en la primera ordeña en vacas lecheras se ve influenciada por muchos factores tales como: la raza, el largo del periodo seco, el número de lactancias, entre otros aspectos.

**Tabla 3. Concentraciones de IgG presente en un calostro de muy buena calidad, buena calidad y pobre calidad**

<b>Calidad</b>	<b>Mg de IgG por ml de calostro</b>
Muy buena	60 mg/ml
Buena	50 mg/ml
Pobre	30 mg/ml

Dairy Australia (2012)

#### **Factores que afectan la calidad del calostro**

**La raza:** Las razas de carne en comparación a las lecheras tienden a producir calostro con una mayor concentración de IgG. Dentro de las razas de leche, la Jersey es la que produce calostro de mayor calidad, seguida por la raza Pardo Suizo y la Holstein. La raza Holstein es la que produce una mayor cantidad de calostro, pero de menor calidad (Campos et al., 2007; Godden, 2008; Basurto, 2010; Botero, 2013).

**Número de lactancia:** Las vacas con más de 3 lactancias producen calostro de mejor calidad. Esto se asocia a una mayor exposición a organismos patógenos por parte de las vacas de mayor edad, mayor capacidad secretora de la glándula mamaria y un mecanismo activo de transporte de inmunoglobulinas (Morin et al., 2001; Campos et al., 2007; Elizondo 2007a; Godden, 2008, Arancibia, 2009; Basurto, 2010; Indra et al., 2012; Botero, 2013).

**Momento del parto:** La exposición a altas temperaturas ambientales durante la lactancia tardía se asocia a un calostro de menor calidad, con menores concentraciones de IgG, IgA, proteínas, caseína, grasa, lactosa y lactoalbumina. Esto se debe a que el estrés calórico reduce la ingesta de alimento; y, por lo tanto, disminuye el flujo sanguíneo a la glándula mamaria, produciendo una menor llegada de IgG y nutrientes y una menor producción por parte de los plasmocitos de IgA (Godden, 2008; Botero, 2013).

**Volumen de calostro producido:** La concentración de IgG es inversamente proporcional al volumen producido, de tal forma que, mientras mayor sea el volumen de calostro producido (>8,5 litros), menor concentración de IgG contendrá (Elizondo, 2007a; Godden, 2008; Botero, 2013). Botero (2013) confirma esta afirmación mencionando que, si en el primer ordeño se generan más de 8,5 litros de calostro, se tiene un 70% de probabilidades de obtener un calostro con una concentración menor de 50 mg/ml de IgG.

**Momento de colección del calostro:** La mejor calidad de calostro se obtiene en la primera ordeña, pues luego comienza a descender la concentración de IgG (Godden, 2008; Botero, 2013). Mientras más se demore en ordeñar la vaca para obtener el calostro, se obtendrán más litros de calostro, pero de menor calidad (Scheidegger, 2013).

### **Importancia del calostro**

El calostro permite proteger a los terneros las primeras semanas de vida, disminuyendo el riesgo de morbilidad y mortalidad. Estas proteínas son importantes para la resistencia a enfermedades infecciosas, así como también para otras funciones de estimulación y crecimiento de los tejidos. Es también, la fuente de las proteínas específicas (Inmunoglobulinas) conocidas por ser capaces de ser transferidas pasivamente a través del alimento al recién nacido.

También tiene efectos laxativos que actúan en el colon, estimula el desarrollo del sistema gastrointestinal, ayudando a expulsar el meconio y facilita el establecimiento de los movimientos normales del intestino.

El calostro contribuye a la productividad del animal a largo plazo, mejorando la ganancia diaria de peso y la eficiencia alimentaria, reduciendo la edad al primer parto, mejorando la producción durante la primera y segunda lactancia y disminuyendo la probabilidad de eliminación durante la primera lactancia.

Es la primera fuente de nutrición luego del nacimiento y es fundamental para el proceso de termogénesis en el ternero las primeras horas de vida (Elizondo, 2007b; Godden, 2008; Campos, 2013). El calostro es la herramienta más económica y simple para mejorar el proceso de crianza de terneras (Campos et al., 2007). Los terneros recién nacidos están desprovistos de inmunoglobulinas en el suero sanguíneo, es decir, nacen sin anticuerpos, lo que hace que tengan una baja resistencia a las enfermedades. Esto se debe a que los bovinos poseen una placenta de tipo epiteliocorial, lo que impide totalmente el paso de Igs desde la madre hacia el feto, lo que hace que los recién nacidos en los bovinos sean completamente dependientes de los anticuerpos recibidos a través del calostro.

Al obtener un calostro de buena calidad y en la cantidad requerida por la ternera, se puede reducir la mortalidad de los animales, lo cual aún es un problema latente en muchas explotaciones pecuarias del país. Los terneros que no consumen calostro o los que absorben cantidades inadecuadas de Igs, son más susceptibles a padecer infecciones provocadas por bacterias como septicemia, enteritis, y enterotoxemia.

## **Cantidad, momento de administración y formas de administrar el calostro**

### **Cantidad**

Godden (2008) y Chigerwe et al., (2008) recomiendan la entrega de 100 g de IgG en la primera alimentación con calostro al ternero neonato, pero para administrar dicha cantidad de IgG es necesario conocer la concentración que contenga el calostro a utilizar. En la práctica se recomienda dar entre el 10 al 12% del peso vivo de la ternera en calostro en la primera alimentación (Godden, 2008; Basurto, 2010; Botero, 2013; Scheidegger, 2013). Por otro lado, Campos (2000) señala que el ternero debiera consumir el 10% de su peso vivo en calostro dentro de las primeras 24 horas de vida, y al menos la mitad de esta cantidad las primeras 6 horas de vida. Menares (2011) menciona que el ternero debería consumir 2 litros de calostro de buena calidad (50 a 150 mg/ml de Ig) durante las primeras 2 horas de vida. Por su parte Indra et al., (2012) indica que el ternero debe consumir 6 litros de calostro en las

primeras 24 horas de vida en 3 o 4 tomas. Arancibia (2009), por su parte, recomienda la administración de 4 litros de calostro en una sola toma la primera hora de vida y luego de 6 horas dar 2 litros más en caso de tener un calostro de incierta calidad.

**Tabla 4. Cantidad de calostro suministrado (kg) y porcentaje de mortalidad de los terneros desde la primera semana de vida hasta los seis meses de edad.**

<b>Cantidad de calostro (kg)</b>	<b>Mortalidad %</b>
<b>2 a 4</b>	<b>15,3</b>
<b>5 a 8</b>	<b>9,9</b>
<b>8 a 10</b>	<b>6,5</b>

Basurto (2010)

#### **Momento de administración**

El intestino delgado de los terneros solo tiene capacidad para absorber macromoléculas las primeras 24 horas de vida. Luego de esto ocurre el denominado “cierre del intestino”, reduciéndose la permeabilidad intestinal (Campos, 2000; Elizondo, 2007a; Elizondo 20007b; Godden, 2008; Campos, 2013). Se recomienda administrar el primer calostro las primeras 4 horas después del parto, ya que posterior a las 6 horas de vida la capacidad de absorción del intestino disminuye hasta abolirse completamente entre las 24 a 36 horas (Godden, 2008; Arancibia, 2009).

Scheidegger (2013) recalca que lo ideal es dar el calostro la primera hora de vida. La absorción de inmunoglobulinas se realiza a través de macromoléculas que viajan por un transporte transitorio, no selectivo, del epitelio intestinal. Las inmunoglobulinas entran al torrente sanguíneo y efectúan su función protectora (Menares, 2011). Las inmunoglobulinas no son digeridas ni inactivadas a nivel del estómago, pero si son absorbidas directamente a nivel del intestino. Esto se debe a que las células del

abomaso no secretan ácido clorhídrico las primeras 24 horas de vida, encontrándose un pH abomasal mayor a 5, y evitando así que el pepsinogeno se transforme a pepsina y que las proteínas sean atacadas. Por otro lado, la renina solo ataca y coagula a la caseína, precipitando el calcio y formando un cuajo que permite el paso gradual del calostro desde el estómago al intestino. Además, el calostro posee un factor inhibidor de la tripsina que evita la digestión de inmunoglobulinas y tiene una mayor velocidad de tránsito que la leche entera. Igualmente, como los anticuerpos no son digeridos, los microorganismos patógenos tampoco por lo cual pueden afectar al ternero y se vuelve esencial mantener el calostro en un ambiente limpio (Campos et al., 2007; Arancibia, 2009).

### **Formas de administración**

Existen 2 formas de administrar el calostro: de forma natural directamente de la vaca, o de forma artificial, colectándolo y ofreciéndolo a través de biberón, cubeta o administrándolo forzosamente a través de una sonda esofágica (Basurto, 2010). Cinco autores, Godden (2008), Arancibia (2009), Basurto (2010), Menares (2011) y Scheidegger (2013) concuerdan en que la forma más efectiva de administrar el calostro es la manera artificial; no solo porque permite cuantificar y asegurar el consumo de calostro de buena calidad, sino también porque reduce el riesgo de transferencia de alguna enfermedad desde la madre al ternero. Se ha demostrado, además, que existe una mayor falla en la transferencia de inmunidad pasiva a través de la administración del calostro de forma natural directamente de la vaca (Godden, 2008; Menares, 2011).

Por el contrario, tanto Campos et al., (2007) como Elizondo (2007b), concuerdan que existe una mayor absorción de IgG cuando el ternero está con la madre; aunque esto puede aumentar el riesgo de exposición a organismos patógenos. Por esto, ambos recomiendan el amamantamiento natural como el método más eficaz para garantizar una ingesta adecuada de calostro. La mayor eficiencia de absorción se puede deber a un consumo de calostro más precoz a través del amamantamiento natural que de forma artificial, a una mayor tendencia a consumir un mayor volumen de calostro

desde la madre, y al efecto fisiológico y psicológico positivo que se genera cuando el ternero permanece con la madre por mayor tiempo.

### **Alimentación sólida**

En cuanto a su alimentación sólida, debemos incorporarla a la dieta lo antes posible (segunda semana de vida). Intentaremos que la cantidad consumida sea cada vez mayor y para ello podemos presentarla a voluntad o mediante distribuciones de pequeñas varias cantidades veces al día. Esta alimentación puede estar constituida por pienso de arranque más heno, ambos alimentos en discreción, debiéndose conseguir que el animal llegue a consumir alrededor de 2 kg de pienso; o por un pienso completo, que es preferible, ya que tiene la ventaja de que el ternero no puede elegir entre el pienso y el heno y, por tanto, la alimentación es más equilibrada, (NCR 2001).

Los granos de cereales se pueden presentar enteros, partidos o molidos, siempre tratando de que produzcan la menor cantidad de polvo posible. Podemos adicionar melazas (5-10%) que reducen el polvo, aglutinan los micronutrientes y mejorar la aceptabilidad del alimento, buscando una mezcla basta, gruesa y áspera de alimento que favorezca el consumo del ternero. Los granos mejores son los de maíz, cebada y avena. Como fuente proteica del pienso se puede utilizar la harina de soja para conseguir hasta el 18-20% de proteína.

Los forrajes más adecuados son los henos de buena calidad, buen tipo de mezcla (leguminosas + gramíneas), como el de veza-avena, o bien de gramíneas (ray-grass italiano). Si no es posible utilizar éstos, recurriremos a las pajas de gramíneas (cebada y avena) de buena calidad, (NCR 2001).

### **Alimento Iniciador**

El consumo de alimentos sólidos determina el aumento de peso y de volumen del rumen (o panza) del ternero. Los productos de su fermentación (Ácidos grasos volátiles, amoniaco) por la población microbiana son la causa del desarrollo de la



pared interna del rumen en particular, de las papilas que la recubren. El aumento de volumen del rumen es más rápido cuando el ternero recibe forrajes en lugar de alimentos concentrados; sin embargo, los alimentos concentrados ricos en energía aseguran la ganancia de peso vivo tras la supresión de la lactancia. (Ref.Nro.6, Alimentación de Bovinos, Ovinos y Caprinos INRA.Francia.1988.)

### **Alimentación en la recría**

La recría es el período de tiempo que transcurre desde el destete de las terneras hasta el momento del parto. Esta fase del crecimiento no es homogénea, sino que pasa por diferentes períodos marcados por necesidades nutritivas distintas. Establecemos en esta fase tres grupos de edad: los animales de 2 a 6 meses, de los de 6 a 12 meses y los de más de 12 meses.

Las necesidades de energía y proteína para crecimiento se obtienen a partir del contenido de energía y proteína depositada como tejidos durante el crecimiento. La cantidad de energía requerida para crecimiento es calculada de la energía neta depositada. La cantidad de proteína requerida diariamente para crecimiento, es la suma de:

1.- Proteína degradable ruminal (PDR) requerida para crecimiento microbiano que puede ser logrado optimizando el suministro de carbohidratos ruminalmente degradable y, 2.- proteína no degradable ruminal (PND) para suplementar la proteína microbiana producida en función de la energía consumida y disponible para crecimiento. Las necesidades nutritivas diarias para vaquillas en crecimiento han sido actualizadas y valoradas (NRC 2001). Las necesidades energéticas y proteicas se han establecido en base al contenido en energía y proteína de la ganancia de tejido corporal.

### **Animales de 2 a 6 meses de edad**

Se utilizarán como forrajes los henos de leguminosas o leguminosas más gramíneas de buena calidad, que aumenta la palatabilidad de alimento y estimula el consumo. No se recomienda el aporte de alimentos ensilados cuando las terneras tienen menos de 4 meses. De 4 a 6 meses la cantidad será pequeña, pues su aparato digestivo no digiere bien los ácidos grasos de cadena corta, ni el contenido excesivo de humedad y fibra. El pienso consistirá en una mezcla simple de cereales, leguminosas y un corrector vitamínico mineral (>18% de proteína) y la cantidad a suministrar no será mayor de 2-2,5 kg/cabeza por día, colocándose a libre disposición, (NCR 2001).

### **Animales de 6 a 12 meses**

Se puede utilizar, libre disposición, cualquier tipo de forraje. Son preferibles, no obstante, las mezclas de leguminosas. Para evitar pérdidas en su calidad, el forraje será sustituido cada 12-24 horas. El consumo de pasto como único alimento no es suficiente para cubrir las necesidades, por lo que deben ser acompañados de piensos y forrajes en cantidades variables según la época del año. El pienso (>18% de proteína) como complemento de la alimentación se aportará en cantidades que oscilarán entre 1,8 y 2,7 kg/ cabeza y día, (NCR 2001).

### **Animales de más de 12 meses**

Estos animales se preparan para la cubrición (15 meses) y el parto (24 meses), siendo alimentados con todo tipo de forrajes y concentrados. En cualquier caso, sería conveniente que en este lote de vaquillas se utilice la formulación de raciones. La ración debe ser equilibrada en energía y acorde con las necesidades del grupo, para conseguir que las vaquillas crezcan, pero no engorden. Si están gordas, presentan problemas de fertilidad (40-50%), en el desarrollo de la ubre (menor producción), en el parto (distocias y retención de secundinas) y en su conformación (menor crecimiento) es recomendable suministrar un aditivo rico en selenio y con buenos niveles de calcio y fósforo para lograr un buen funcionamiento metabólico con un adecuado desarrollo del animal, (NCR 2001).

**Tabla 5. Necesidades nutritivas de los animales en la recría por lotes de edad**

<b>Meses</b>	<b>2 a 6 meses</b>	<b>6 a 12 meses</b>	<b>más de 12 meses</b>
E. neta (Mcal/kg MS)	2,60	2,47	2,27
Proteína bruta (%)	16	12	12
Fibra bruta (%)	13	15	15
Grasa bruta	3	3	3
Calcio (%)	0,52	0,41	0,29
Fósforo (%)	0,31	0,39	0,23
Consumo de MS (kg)	2,5-3,5	3,5-7,5	7,5-12,5

NCR. Adaptado.

Un aumento de peso vivo promedio de 800 gr/día, permite cumplir con los objetivos de peso para cada etapa de desarrollo y PV al parto. Una crianza adecuada reduce la cantidad de animales improductivos que aumentan los costos de producción y hacen más ineficiente el sistema. Una vaquilla con adecuado tamaño y estado corporal al parto tendrá buen desempeño productivo y reproductivo como así también menor incidencia de patologías asociadas al puerperio.

### **Importancia de una buena recría**

Factores relacionados con el animal:

- Asegurar los eventos fisiológicos y PV para lograr el servicio y parto acorde a los objetivos.
- Lograr buen desarrollo corporal
- Acelerar la incorporación Genética

Factores relacionados con el Sistema Productivo:

- Asegurar la disponibilidad de hembras de reposición o reemplazo
- Mantener establos “cerrados” (enfermedades)
- Reducir costos de animales improductivos
- Hacer uso eficiente del alimento para crecimiento

## **Efectos de alimentar cantidades ilimitadas de leche o sustituto de leche durante las primeras 5 semanas de edad en el crecimiento.**

De acuerdo con los estudios realizados por (Schäff et al., 2016), se observó que la administración de cantidades ilimitadas de leche o sustituto de leche durante las primeras 5 semanas de edad aumentó la ingesta de alimento y el crecimiento corporal en los reemplazos en comparación con la alimentación restringida de sustituto de leche (750 g de polvo de reemplazo de leche /día). Como también se observó en estudios anteriores (Hammon et al., 2002; Jasper and Weary, 2002; Maccari et al., 2015).

Los programas de alimentación intensiva de leche a menudo comprometían la ingesta de alimentos sólidos (Kristensen et al., 2007; Gelsinger et al., 2016; Khan et al., 2016). Sin embargo, la ingesta de alimentos sólidos durante las primeras 4 semanas de edad es de menor importancia en los reemplazos lecheros y varios estudios indicaron que una ingesta de alimentos sólidos mejorada (concentrado o forraje) después del período de alimentación intensiva de leche se obtiene un desarrollo óptimo en los terneros (Jasper y Weary, 2002; Khan et al., 2007; Maccari et al., 2015).

Además, los sistemas de alimentación automatizados permiten el destete individual de las terneras, lo que resulta en una ingesta de alimento sólido mejorada (de Passillé y Rushen, 2016). El consumo de concentrado no se vio afectado por la alimentación intensiva de leche o sustituto de leche. Algunos estudios previos también indicaron que no hubo una ingesta de concentrado dañada durante el período de alimentación intensiva con sistemas de alimentación automatizados (Maccari et al., 2015; Korst et al., 2017). En contraste con la carcasa, el tamaño del tracto gastrointestinal no difirió entre los grupos en ese estudio y se podría esperar un crecimiento reducido del tejido del estómago con respecto a estudios anteriores (Baldwin et al., 2004). Por el contrario, la alimentación intensiva de leche o sustituto de leche en reemplazos pre-rumiantes estimuló el crecimiento del tracto gastrointestinal en varios estudios (Khan et al., 2007; Naeem et al., 2012; Geiger et al., 2016).

## **Efectos de la alimentación con sustituto de leche ad libitum y la suplementación con butirato sobre el comportamiento, el estado inmunitario y la salud de los terneros Holstein en el período postnatal**

Los programas intensivos de alimentación con leche pueden contribuir al bienestar animal avanzado de los terneros antes del destete (von Keyserlingk et al., 2009; Miller-Cushon and DeVries, 2015), indicados por menos signos de hambre (Hammon et al., 2002; de Paula Vieira et al. 2008; Borderas et al., 2009), mayor vitalidad (de Passillé et al., 2016), y una respuesta inmune más robusta (Khan et al., 2011; Ollivett et al., 2012; Obeidat et al., 2013) durante el período postnatal. En un estudio (Hammon et al., 2018) de un grupo de becerros alimentados con sustituto de leche restringido y ad libitum (MR) indica una activación consistentemente menor del sistema inmune de la mucosa yeyunal, indicado por una reducción de las vías involucradas en la activación de macrófagos y la atracción y cebado de células T, en terneros alimentados con reemplazo de leche restringidos (Hammon et al., 2018).

## **Consumo de sustituto de leche antes del destete y efectos en la productividad a largo plazo de los reemplazos lecheros**

Desde el nacimiento, la ternera comienza un proceso tendiente a alcanzar su potencial para llegar a ser una hembra de reemplazo del rebaño lechero. Para lograr este objetivo se requieren crías sanas. A las cuales se les debe proporcionar una buena alimentación tendiente a suplir sus requerimientos nutricionales de manera adecuada, tanto los de mantención como los de crecimiento.

Recientemente, se han comparado los efectos del amamantamiento natural, consumos controlados y alimentación ad libitum de terneras desde el nacimiento hasta las 8 semanas de edad. Estos estudios señalan que, al incrementar el consumo de nutrientes, en la dieta láctea en ese período, se obtiene un aumento en la producción de entre 450 a 1.300 kg de leche en la primera lactancia, comparado con la producción láctea de terneras nutricionalmente restringidas en el mismo

periodo. Por otra parte, se debe hacer hincapié que los factores ambientales más decisivos en la expresión de la capacidad genética de la ternera de producir leche, son la nutrición y el manejo pre-destete (Soberon et al., 2012).

En el periodo comprendido entre el nacimiento hasta los 3 meses de edad, ocurre un depósito de tejido adiposo en la ubre del animal. Este tejido graso, será la base sobre el cual se desarrollarán las estructuras secretoras que forman la glándula mamaria en las siguientes etapas de crecimiento de la ternera. Por consiguiente, una subnutrición en dicho periodo, repercute fuertemente en la vida productiva de la hembra.

Para lograr ganancias adecuadas de peso, se requiere suplir los requerimientos nutricionales, principalmente de energía metabolizable (EM) y proteína bruta (PB), las que se deben ser suministradas de manera adecuada en la dieta.

Moallem et al. (2010), citado por Soberon et al. (2012), observó un aumento de 10,3% en la producción en la primera lactancia, en hembras alimentadas con leche entera comparada con hembras alimentadas con sustituto lácteo; siendo suministrados ambos alimentos ad libitum. Los autores informan que este aumento en la producción, puede deberse a factores biológicos activos presentes en la leche entera (activadores de crecimiento y hormonas) que no se encuentran en los sustitutos lácteos. Estos han sido llamados “factores lactocrinos”, los que jugarían un rol fundamental en el desarrollo de la recién nacida y en el futuro comportamiento productivo de ésta (Soberon et al., 2013).

Tradicionalmente, la recomendación para el suministro de sustituto lácteo ha sido otorgar diariamente 4 litros por ternero, divididos en dos porciones de igual volumen desde nacimiento hasta el destete. En su preparación se considera una dilución de 100 a 125 gr de polvo por litro de agua. En la actualidad, como fruto de la investigación realizada en el área, esta práctica ha cambiado, recomendándose volúmenes variables de sustituto conforme el animal crece. Así, por ejemplo, se ha difundido el aportar entre 5 a 6 litros diarios, dependiendo del peso vivo del animal, a partir de la primera semana de vida; volumen que se disminuye hasta 2 L/día en la

medida que se alcanza el peso de destete; el que ocurre aproximadamente al doble del peso al nacimiento.

De igual forma, se ha estudiado la importancia de aumentar el consumo de nutrientes durante los primeros 56 días de vida de las hembras, mediante la dieta láctea. Estas investigaciones informan que tal medida resulta en un incremento en la producción de las primeras lactancias, en un rango de 450 a 1.300 kg, comparadas con lactancias de hembras alimentadas de manera restringida durante el mismo periodo. Además, los resultados indican que el aumento de peso antes del destete, podría explicar el 22% del incremento de la producción de leche en la primera lactancia (Soberon et al., 2012).

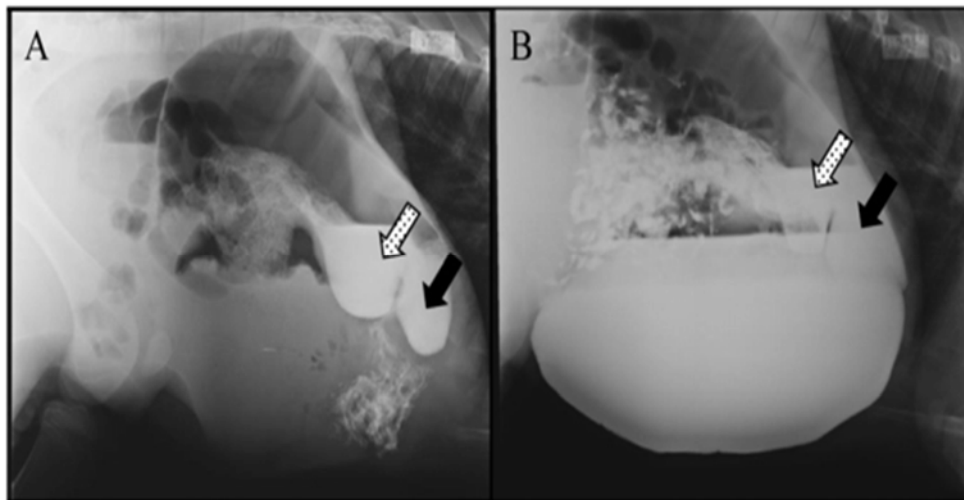
### **El efecto de las grandes comidas lácteas sobre la fisiología digestiva y el comportamiento en terneros lecheros**

Se cree comúnmente que los reemplazos jóvenes no deben ser alimentados con más de aproximadamente 2 litros de leche por comida. Si los terneros se alimentan más allá de este volumen, se dice que la capacidad del abomaso puede ser excedida y que la leche podría entrar al rumen. Esto puede alterar la flora / fauna microbiana del rumen y aumentar el riesgo de indigestión, diarrea y crecimiento reducido.

Tradicionalmente, los sistemas de alimentación de leche de los reemplazos se han basado en tasas de alimentación de 8 a 10% del peso corporal (PC), J. Jasper, D.M. Weary (2002). Este régimen de alimentación es altamente restrictivo en comparación con la alimentación ad libitum. De acuerdo al estudio K. Ellingsen et al. (2016) seis reemplazos (19–23 días de edad al comienzo del experimento) fueron alimentados con 2 litros de leche entera tibia en un biberón tres veces al día, que era el régimen de alimentación noruego recomendado en ese momento. Los reemplazos tuvieron libre acceso a heno, concentrados y agua. Durante las tres sesiones de alimentación de la mañana, cada una separada por 48 horas, se ofrecieron comidas más grandes a todos los terneros. Las cantidades ofrecidas se calcularon de acuerdo con el diseño dentro del paciente de 3 niveles de respuesta vía de trayectoria. La leche administrada en los tres días de prueba contenía un medio de contraste (sulfato de

bario), y los animales fueron radiografiados antes, durante e inmediatamente después de la ingesta para revelar si la leche entró en el rumen. Cuatro de los seis terneros bebieron más de 5 litros en una comida y la ingesta voluntaria más alta fue de 6,8 litros en una comida (13,2% de PC).

Las radiografías abdominales mostraron que el abomaso tiene una gran capacidad de distensión. Fig. 1. La leche en el rumen no se observó en ninguno de los terneros, independientemente de la ingesta. El comportamiento de los terneros se observó durante 2 horas después de cada sesión de prueba. No se observó ningún comportamiento que indique dolor abdominal o malestar independientemente de la ingesta.



**Fig. 1.** Radiografía abdominal craneal lateral del becerro (cabeza orientada hacia la derecha) después de la administración de 100 ml de contraste de sulfato de bario utilizando un tubo de esófago (A) y después de consumir 4 litros de leche. (B). Tenga en cuenta que el rumen (flecha blanca) y el retículo (flecha negra) se pueden diferenciar del abomaso. Algún contraste de sulfato de bario ha pasado al intestino delgado.

Los resultados indican que cuando se administra leche entera caliente desde una botella de tetina, los granjeros pueden aumentar la cantidad de leche que ofrecen a



sus terneras más allá del tamaño de porción recomendado tradicionalmente sin riesgo de que la leche entre en el rumen. Por lo tanto, los granjeros que desean alimentar a sus terneras con más leche pueden hacerlo aumentando el tamaño de las comidas y no necesariamente introduciendo una comida adicional. Todos los terneros bebían volúmenes que excedían su tamaño de comida normal. No se detectó leche en el rumen, independientemente de la ingesta. Cuatro de los seis terneros bebieron más de 5 litros en una comida, mientras que dos de ellos bebieron más de 6 litros cuando se ofrecieron las cantidades más altas (Tabla 6).

La ingesta media de la botella de tetera en una comida fue de 3.8 (8.1% de PC), 4.9 (10.2 % de PC) y 5.4 (10.8 % de PC) litros de leche en los niveles 1, 2 y 3, respectivamente. La ingesta voluntaria más alta registrada en el estudio fue de 6.8 litros (13.2 % de PC).

En el Nivel 1, cinco de las seis terneras bebieron los 4 litros que se les ofrecieron. Una becerro solo tomó 2.6 litros (65% de la cantidad ofrecida). Esta becerro en particular tuvo un ataque de tos durante la comida y después perdió el interés. Fig. 2 A (radiografía del abdomen craneal de pie) muestra el abomaso antes de la ingesta de la leche de contraste, mientras que la Fig. 2B – D muestra la extensión abomasal gradual después de la ingestión de 2, 4 y 6 litros de leche-contraste respectivamente. Con respecto a los indicadores de comportamiento de dolor abdominal o malestar, una baja frecuencia de lamido en el abdomen (realizado por dos terneros) y al acostarse / levantarse (realizado por todos los terneros) se observaron.

El mayor número de comportamientos de acostarse/levantarse realizados por una ternera fue 5 veces dentro de un período de observación. No se observó diarrea en ninguno de los animales experimentales. La Tabla 7 muestra las observaciones acumuladas para los seis becerros por nivel. Los números entre paréntesis muestran la cantidad de animales que llevaron a cabo el comportamiento.

**Tabla 6. Cantidades individuales de leche ingeridas y ofrecidas en litros y por ciento del peso corporal para los seis terneros en el experimento.**

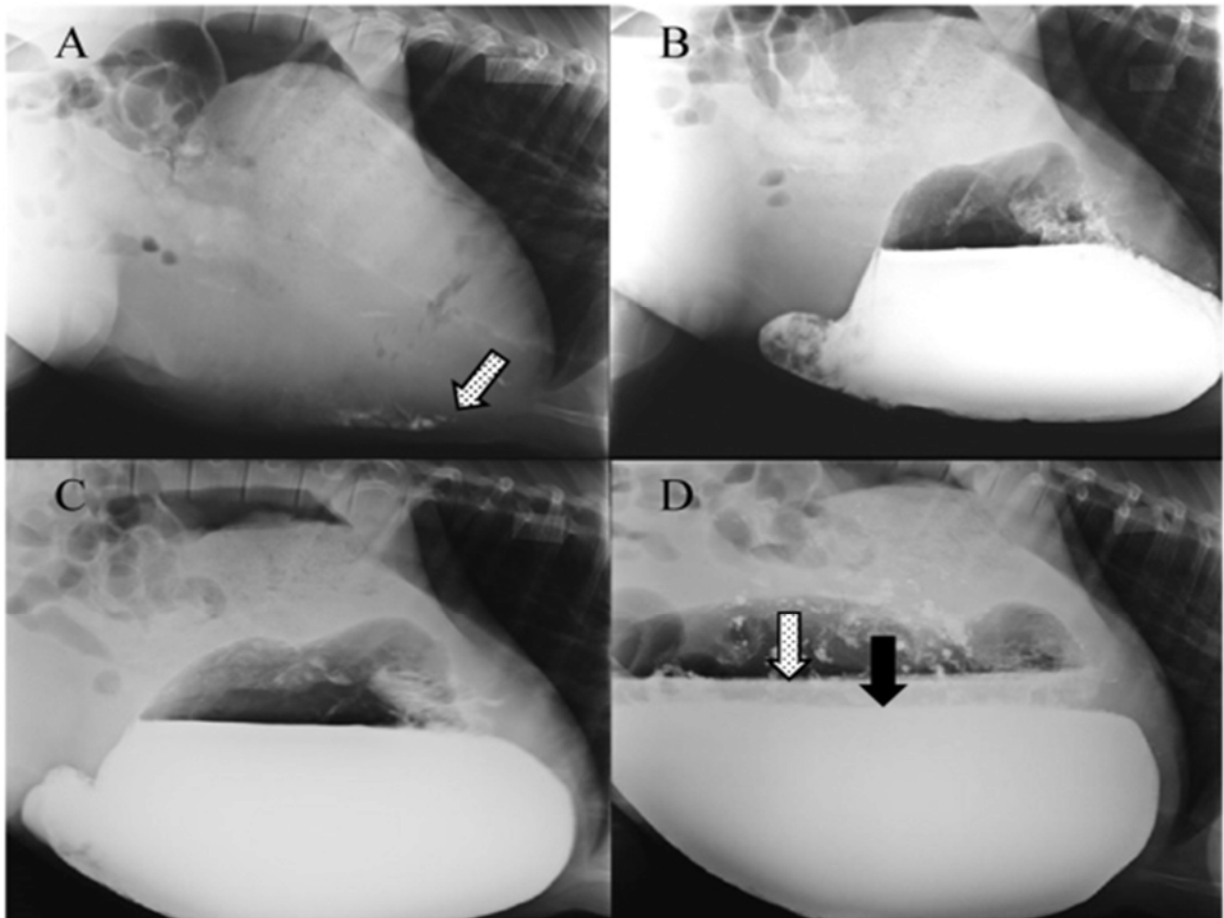
animal	Cantidad ingerida / ofrecida (litros)			Ingesta en porcentaje de peso		
	Día de prueba	Día de prueba	Día de prueba	Día de prueba	Día de prueba	Día de prueba
prueba	3	5	7	3	5	7
1	2.6/4.0	3.0/3.0	3.5/3.5	5.7	6.3	7.2
2	4.0/4.0	5.0/6.0	5.3/6.5	10.3	12.3	12.8
3	4.0/4.0	5.3/6.0	5.5/6.5	8.5	10.7	10.7
4	4.0/4.0	6.0/6.0	6.8/7.0	7.8	11.9	13.2
5	4.0/4.0	4.8/6.0	4.7/5.5	8.2	9.5	9.0
6	4.0/4.0	5.5/6.0	6.4/6.5	7.8	10.7	12.0
Ingesta media	3.8	4.9	5.4	8.1	10.2	10.8
(SD)	(0.6)	(1.0)	(1.2)	(1.5)	(2.2)	(2.4)

K. Ellingsen et al. (2016)

**Tabla 7. La aparición y / o frecuencia acumulada de los episodios relacionados con el dolor abdominal. Los números entre paréntesis muestran la cantidad de animales que llevaron a cabo el comportamiento.**

Comportamiento	Día 3	Día 5	Día 7
Inquieto	0	0	0
Mugidos excesivos	0	0	0
Lamiendo el abdomen	3 (1 ternero)	4 (2 terneros)	0
Mordiéndolo el abdomen	0	0	0
Pateando en el abdomen	0	0	0
Levantarse / acostarse	14 (6 terneros)	10 (5 terneros)	19 (5 terneros)
Respiración rápida	0 ataques	0 ataques	0 ataques
Rechinar los dientes (bruxismo)	0 ataques	0 ataques	0 ataques
Encorvamiento	0 ataques	0 ataques	0 ataques

K. Ellingsen et al. (2016)



**Fig. 2.** Radiografía abdominal craneal (cabeza orientada hacia la derecha) tomada el día 7 de prueba antes de la administración de leche (A) y después de succionar 2 (B), 4 (C) y 6 (D) litros de leche (leche: contraste de sulfato de bario 6: 1). R: Tenga en cuenta la cantidad de sulfato de bario residual que se observa en el prospecto cranioventra del abdomen en función de la ubicación del abomaso (flecha). B / C / D: Tenga en cuenta que el material radiopaco está presente en el abomaso y no se visualiza el rumen.

El abomaso tiene gran capacidad de distensión. La ingesta voluntaria de hasta 6.8 litros de leche entera caliente en becerros de 3 semanas de edad no causó que la leche ingresara al rumen y no se observó ningún comportamiento que indique dolor abdominal o molestia.

## **Alimentación óptima de leche**

La ingesta voluntaria tan alta como 5 a 6 litros de leche en una comida no causó que la leche ingresara al rumen. Esto no significa que podamos recomendar la alimentación diaria de leche a base de leche de ese tamaño a las terneras lecheras. Las comidas de prueba se ofrecieron como comidas individuales en tres ocasiones diferentes, y no probamos cuánto habrían bebido los terneros si se les ofreciera esta cantidad tres veces al día. Tampoco se investigaron los efectos a largo plazo de las comidas grandes. Sin embargo, se ha encontrado en otros lugares que la alimentación la leche ad libitum, J. Jasper, D.M. Weary (2002); o en grandes cantidades Lourens y Thompson (2011); produce mayores tasas de crecimiento sin comprometer la salud ni reducir la ingesta de alimentos sólidos después destete. Por ejemplo, en un estudio de Passillé et al. (2008); se permitió que los terneros mamaran dos veces al día. La cantidad que bebieron los terneros aumentó de 6.5 kg por día en la semana 1 a 12.5 kg por día en la semana 9, lo que indica grandes comidas lácteas sin efectos adversos. Además, en el estudio de Appleby et al. (2001), el tamaño promedio de la primera comida con leche de los terneros del día fue de 4.7 litros (rango 1.7–8.0 litros) con resultados favorables. Los resultados obtenidos respaldan estos hallazgos al demostrar que el abomaso tiene una gran capacidad para la distensión y que la ingesta voluntaria no hace que la leche ingrese al rumen.

## **Alto consumo de leche y comportamiento doloroso.**

Se incluyeron observaciones de comportamiento para detectar signos de dolor abdominal o malestar resultante de la gran comida láctea. A pesar del hecho de que los terneros en varias ocasiones bebieron cantidades de leche que excedían el 10% del peso corporal, no se observó ningún comportamiento que indique dolor abdominal o malestar. La mayoría de los terneros se acostaban y se levantaban nuevamente durante los períodos de observación de 2 horas, pero no en una secuencia rápida como se ve en el comportamiento de los cólicos, Bourne, D. (2013).

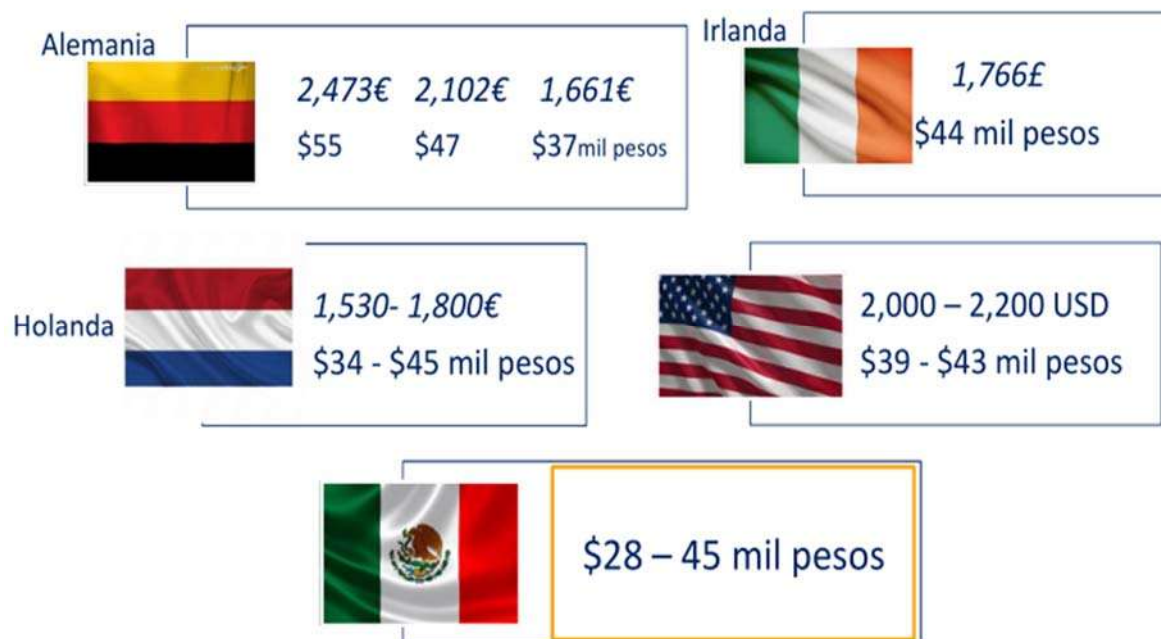
## **Importancia económica**

Reducir los costos de alimentación, alimentando más en las primeras semanas de vida debido a que la eficiencia de la conversión alimenticia es mucho más alta a esta edad que en cualquier otro punto del crecimiento, esto permitirá que cada kilo que alimente en los primeros dos meses de vida le costará menos que hacerlo más adelante en la vida de la vaca.

Otro punto importante es que al aumentar el crecimiento a una edad temprana aumenta el rendimiento del ternero en un futuro cercano. Un meta análisis de una multitud de estudios demuestra una clara relación entre el crecimiento de terneros y la producción de leche. Por cada 100 g de ganancia diaria promedio (GDP) en los primeros dos meses de vida, puede esperar aproximadamente 250 kg de leche extra en la primera lactación. Un alto desarrollo nos lleva a una alta producción de leche, mejores lactancias y animales mucho más longevos. Lograr partos más tempranos; una vaquilla que madura más rápido puede reproducirse antes, mejorando también su rendimiento reproductivo. También puede haber beneficios de longevidad; si las vacas producen más leche y son más resistentes a la enfermedad es probable que permanezcan más tiempo en el establo y reduzca la tasa de sacrificio.

Con esto se aumentarán las vacas en producción lo cual permitirá aumentar la producción de leche en menor tiempo. El alimentar bien a las terneras desde una edad temprana permitirá que tengan un mejor desarrollo; el mantener las terneras con un buen peso disminuirá el porcentaje de distocias, con esto disminuirá el número de terneros nacidos muertos y muertes de vacas por partos, disminución de presencia de enfermedades post-parto, aumentara el número de reemplazos en el hato, y no abra gastos por tratamientos.

### Costo de vaquillas (nacimiento – 1er parto)



Irlanda: Agri-Food and Biosciences Institute for Northern Ireland (AFBI)

Alemania: Klaus Daubinger, Holanda: Eile Van Der Gast

\*Tipo de cambio € (\$22.59mn) £(\$25.13mn) USD (\$19.50)

**Figura 3**

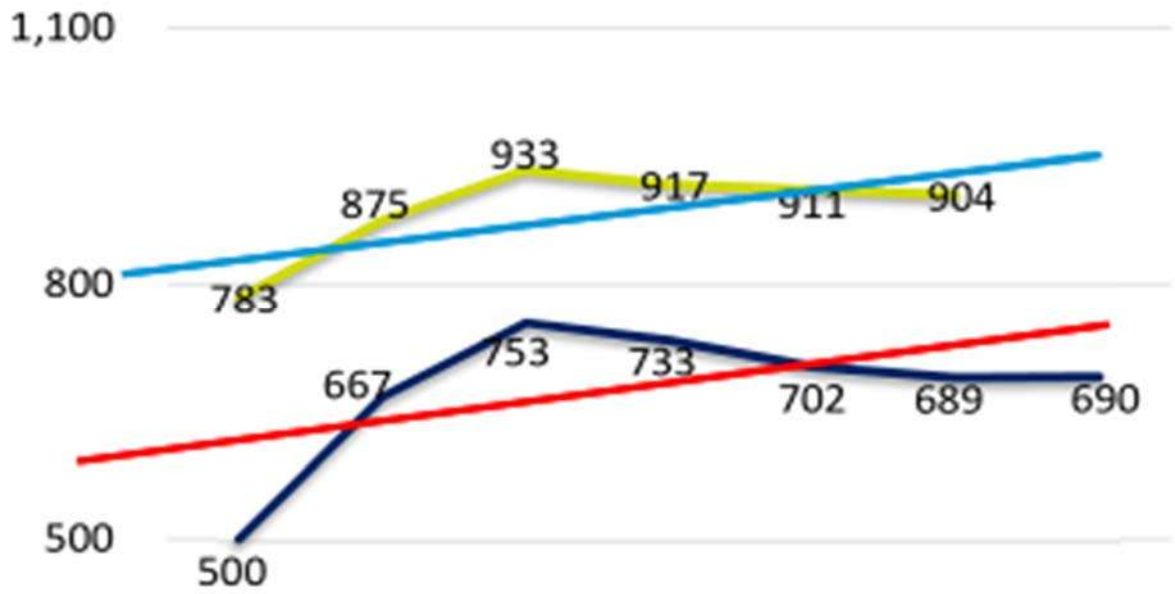
### Tabla 8. Resultados netos

#### Valor inicial de la becerria y sólo leche extra en la 1ra lactación

Concepto	Convencional	Intensivo
Edad al 1er servicio:	15.7	12.6
Edad promedio al primer parto:	26.3	23.3
Promedio de ganancia diaria (g):	681	894
Costo total de crianza/vaquilla: (incl. inter + valor inicial + desechos reproductivos)	\$ 2,213	\$ 2,171
Promedio costo/día:	\$ 2.76	\$ 3.07
Leche adicional en 1era lactancia:		1,700
Riesgos de desechos en la 1era lactancia	\$ 0	\$ 198
Costo neto/vaquilla:	\$ 2,213	\$ 1,973
Ganancia adicional en Intensivo		\$ 240

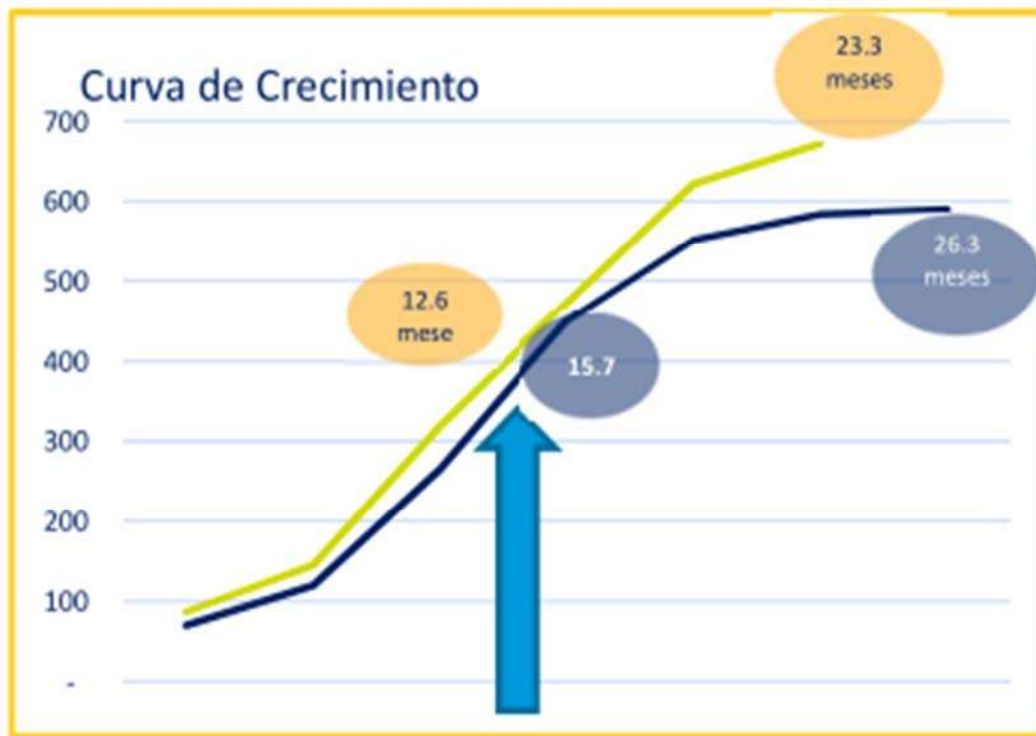
DR. Michael Overton, 2013

Ganancias diarias de peso



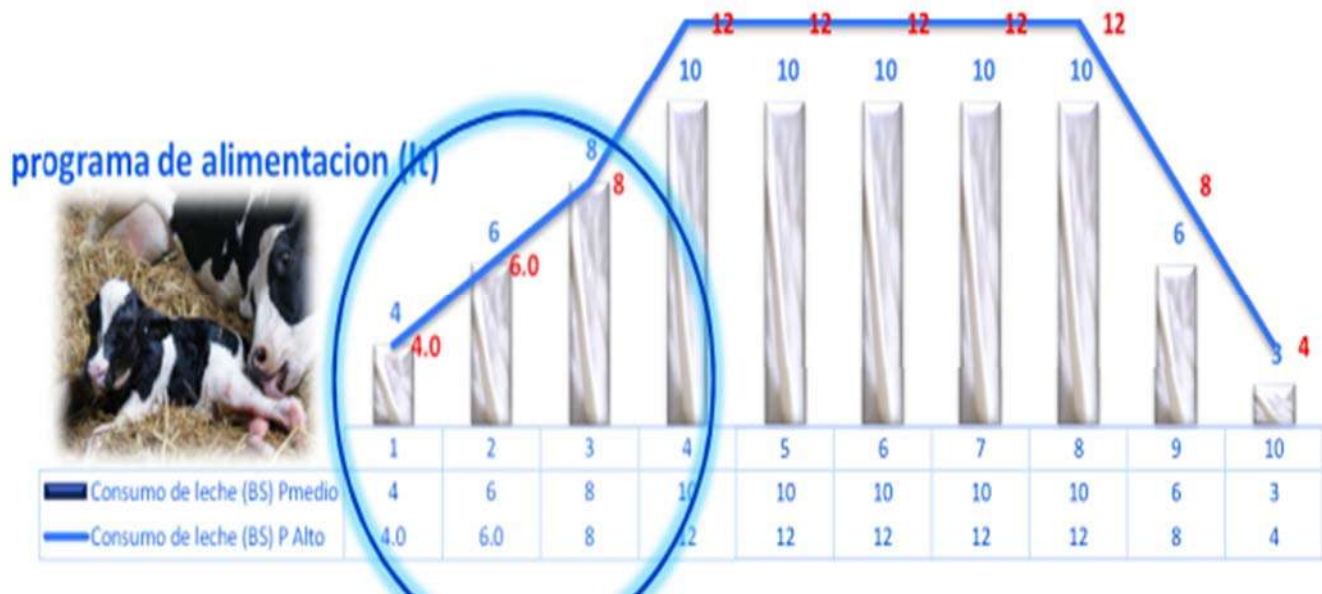
Grafica 1

DR. Michael Overton, 2013



Grafica 2.

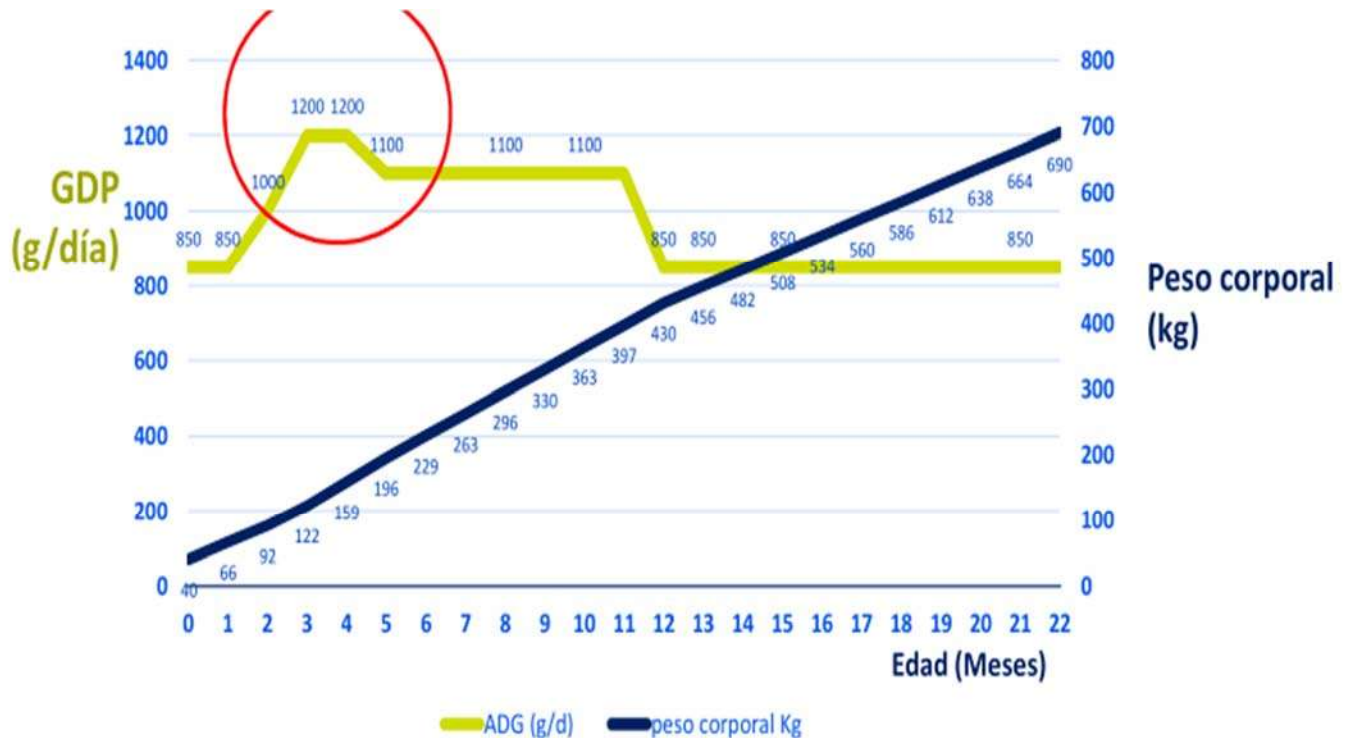
Michael Overton, 2013



Grafica 3.

Michael Overton, 2013

Como alcanzar el objetivo de 1er. Parto a los 22 meses



Grafica 4.

Curva/rango de crecimiento

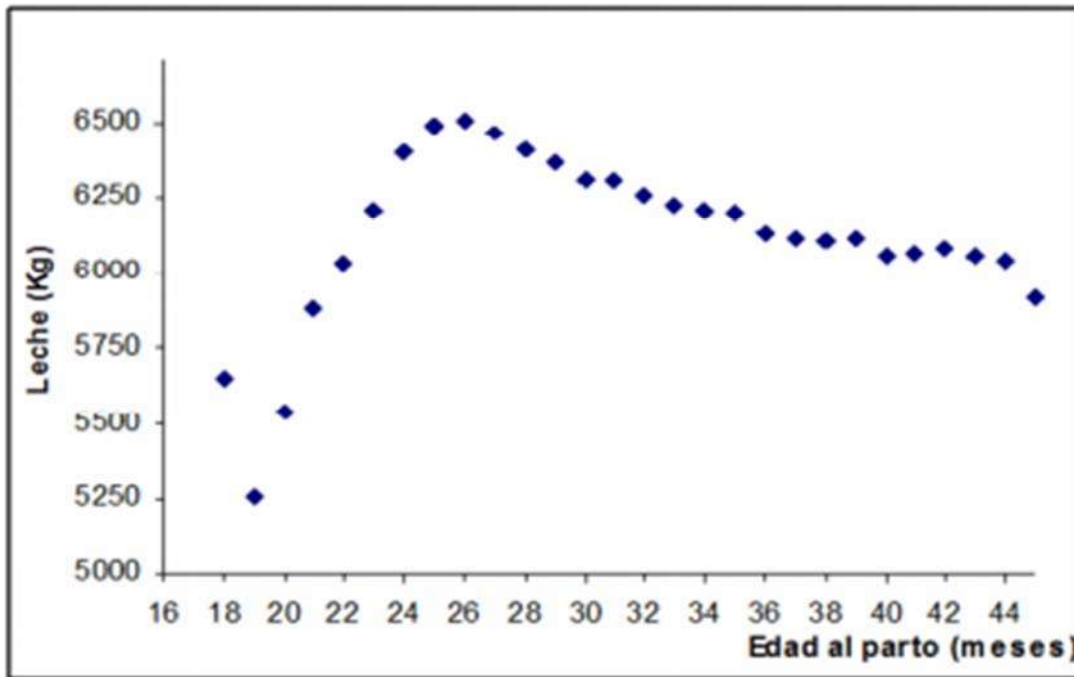
Michael Overton, 2013



## **Edad reducida en el primer parto: Efectos en la producción, la longevidad y la rentabilidad de por vida**

Las principales ventajas de reducir la edad al primer parto incluyen la reducción de los costos de crianza, así como la reducción de la cantidad de tiempo en que la novilla es solo una fuga de capital en los recursos de la granja. La principal desventaja de la reducción de edad al primer parto es que frecuentemente se asocia con una reducción en el rendimiento de leche de primera lactancia. A pesar de esta reducción en el rendimiento de leche de la primera lactancia, la producción por año de la vida del hato es típicamente aumentado por la reducción de edad al primer parto. La estabilidad y la salud de las vacas no se ve influenciada por reducción de edad al primer parto. Quizás el beneficio más obvio de reducir la edad al primer parto es su efecto en el número de días productivos en la vida de una vaca.

Van Amburgh et al., 1994; Hoffman et al., 1996, sugieren que la edad al parto puede ser reducida a los 22 meses sin influencias negativas en la producción de leche y la salud animal. En cambio, otros autores han concluido que la producción de leche es mayor a medida que se atrasa la edad al parto. En un análisis reciente donde se evaluaron 340.976 primeras lactancias con datos del Sistema Nacional de Control Lechero desde el año 1988 al 2012, se encontró que había una relación importante entre la producción de la primera lactancia y la edad al primer parto. La producción fue aumentando desde los 18 meses de edad al parto hasta los 26 meses y luego descendió a medida que aumentó la edad al primer parto (grafica 5) (Lasa, 2015).



**Grafica 5. Efecto de la edad al parto y producción de leche en la primera lactancia (Lasa, 2015).**

Snyder (2007) concluyó que las vaquillonas que paren más jóvenes producen más leche y determinó el mismo autor (2013) que aumenta la producción hasta los 26 meses de edad al parto y luego cae a medida que las vaquillonas paren a edades avanzadas; algo muy similar demostró Lasa (2015), donde concluyó que la producción a 305 días de la primera lactancia se ve aumentada desde los 18 a los 26 meses de edad al parto y luego desciende a edades mayores. En cuanto a los resultados reproductivos, se encontraron diferencias para distintas variables como N° de servicios a 1ra concepción, N° de servicios a 2da concepción, intervalo parto-parto y días abiertos, según la edad al parto de las vaquillonas, en contraposición con resultados de García Bouissou (1997), Pedron et al. (1989), Simerl et al. (1992), Snyder et al. (2013) y Marini et al., (2001) quienes no encontraron diferencias para dichas variables reproductivas en relación con las distintas edades al parto de las vaquillonas. El N° de servicios a 1ra concepción demostró que las vaquillonas que parieron jóvenes se preñaron más fácil y con menor número de servicios por concepción que aquellas que ingresaron más tarde a servicio y por lo tanto parieron

a mayor edad. Moran et al., (1989) sostienen que las vaquillonas que alcanzan la pubertad a edades tempranas (12-13 meses) tienen mayores probabilidades de preñarse durante el servicio, que aquellas que la alcanzan más tardíamente. Leaver, (citado por Gravert, 1987) evaluó que la tasa de concepción es mayor en animales entre 12 y 16 meses que en aquellos entre 21 y 27 meses de edad. Los aportes de dichos autores ayudan a explicar las diferencias en esta variable para las distintas edades al parto. Algo opuesto sucedió con el N° de servicios a 2da concepción, donde se precisaron menor cantidad de servicios por concepción a medida que avanzó la edad al parto, es decir, a las vaquillonas jóvenes les costó más preñarse en la primera lactancia que aquellas que parieron a mayor edad. Esto demuestra que el posparto de las vaquillonas jóvenes resulta dificultoso a la hora de iniciar el servicio. Hay autores que relacionan la edad a la pubertad con el intervalo desde que pare hasta que presenta celo. Patterson et al., (1992) utilizaron registros de edad a 41 la pubertad y duración del anestro posparto en vaquillonas de primer parto a los 2 años de edad, para determinar la relación entre estos dos rasgos reproductivos. La información evidenció una relación negativa significativa entre la edad a la pubertad y la duración del intervalo posparto-estro. Sin embargo, la relación entre la edad a la pubertad y la duración del intervalo mencionado, está influenciado en gran medida por factores de manejo. Intervalos más largos están asociados a condiciones corporales bajas y altos niveles de producción. Esto permite aclarar la diferencia notable en el comportamiento reproductivo de la vaquillona y de la vaca en su primer posparto, teniendo en cuenta además los valores productivos de la primera lactancia.

## **Conclusión**

Los diversos estudios que se han realizado sobre la alimentación intensiva líquida y el mantenimiento en la recria en los terneros permiten ilustrar que se puede obtener un mayor crecimiento y una mayor producción de leche en el primer parto lo cual nos indica que en los 23.3 meses edad es la más adecuada para alcanzar estos parámetros. Todo gracias a una alimentación intensiva líquida y una buena alimentación en la recria; sin ocasionar daños en la salud del ternero; ya que en el inicio de su alimentación líquida no se excede la capacidad del abomaso.

## **Bibliografía**

CAMPOS, M. 2013. La importancia del calostro, horas y acciones claves. Revista DLECHE (58): 16-19.

CERACIO, S. R. 2006. Evaluación del uso de un sustituto lácteo en sistema de destete precoz de terneros Holstein en Crianza Intensiva en la Costa Central. Tesis UNALM. Lima – Perú.

CROWLEY, J., JORGENSEN, N., HOWARD, T., HOFFMAN, P., AND SHAVER, R. Raising Dairy Replacements. Univ. Wisconsin Ext. North Central Reg. Ext, Madison; 1991 (Publ. No. 205).

ELIZONDO, J. 2007b. Alimentación y manejo del calostro en el Ganado lechero. Agronomía Mesoamericana 18 (2): 271- 281. 2007.

ELIZONDO, J. 2007a. Importancia del calostro en la crianza de terneras. Escuela Centroamericana de Ganadería (ECAG) informa. N°40: 53-55.

GARCÍA BOUISSOU, R., GENS, M., 1997. Edad al primer parto en vaquillonas Holstein. Relaciones con el comportamiento productivo y reproductivo. Memorias del IV Simposio Lechero de Tandil. Estudio Ganadero Pergamino. Argentina. Pp 33-38

GODDEN, S. 2008. Colostrum Management for Dairy Calves. Vet Clin Food Anim 24 (2008): 19-39.

GRAVERT H. O., 1987. Dairy cattle production. Ed. Elsevier. 256-257.

HERNANDEZ, J. M. 1995. Manual de nutrición y alimentación de ganado. Ed. I.R.Y.D.A. Madrid. 490 p.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias – Centro Regional de Investigación Remehue Boletín Inia N°148.

LANUZA, F. 2006. Crianza de terneros y reemplazos de lechería. Manual de producción de leche para pequeños y medianos productores. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Centro Regional de Investigación Remehue, Osorno, Chile, 109-128.

LASA, D., 2015. Comportamiento productivo y reproductivo de la población de bovinos Holando argentino en las cuencas lecheras de la República Argentina. Tesina. Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA.

MARINI, P. R., CHARMANDARIAN, A., OYARZABAL, M. I., 2001. Indicadores productivos y reproductivos de vacas de diferentes edades al primer parto en sistemas de pastoreo. ALPA Com. 9:345-348.

MORAN, C., QUIRKE, J. F., ROCHE, J. F., 1989. Puberty in heifers: a review. Animal Reproduction Science.18: 167-182.

Necesidades Nutritivas De Ganado Vacuno Lechero (NCR 2001).

PATTERSON, D. J., CORAH, L. R., BRETHOUR, J. R., HIGGINS, J. J., KIRACOFÉ, G. H., STEVENSON, J. S., 1992. Evaluation of reproductive traits in *Bos Taurus* and *Bos indicus* crossbred heifers: Relationship of age at puberty to length of the postpartum interval to estrus. *J. Anim. Sci.* 70: 1994.

PEDRON, O., TEDESCO, D., GIULIANI, G., RIZZI, 1989. Factors Affecting Calving Interval in Italian Holstein-Friesian Heifers. *Journal of Dairy Science.* 72: 1286-1290.

*Revista de Dairy Science* vol. 95 No. 2, 2012.

SIMERL, N. A., WILCOX, C. J., THATCHER, W. W., 1992. Postpartum performance of dairy heifers freshening at young ages. *Journal of Dairy Science.* 75: 590-595.

SNYDER, M., 2007. La recría de Vaquillonas en el Negocio del Tambo. Décimo Congreso Nacional de Lechería. Estudio Ganadero Pergamino. Argentina. 70-74.

SNYDER, M., AACREA, ANDERE, C., RUBIO, N., LARSEN, M., CASANOVA, D. 2013. Situación de la recría de vaquillonas de reposición en los tambos argentinos. *Nuestra Holando.* N°628. Pág.: 27-30.

SOBERON F., AND M.E. VAN AMBURGH. 2013. The effect of nutrient intake from milk or milk replacer of preweaned dairy calves on lactation milk yield as adults: A meta-analysis of current. *J. Anim. Sci.* 2013.91:706–712.

SOBERON F., E. RAFFRENATO, R.W. EVERETT AND M.E. VAN AMBURGH. 2012. Preweaning milk replacer intake and effects on long-term productivity of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 95: 783-793.

VAN AMBURGH M. E, GALTON, D. M., FOX, D. G., BAUMAN, D. E., CHASE, L. E., ERB, H. N., EVERETT, R. W., 1994. Effect of prepubertal growth rate in Holstein heifers on first lactation milk yield. *Journal of Dairy Science.* 77(1):185.

VAN AMBURGH, M. E., GALTON, D. M., BAUMAN, D. E., EVERETT, R. W., FOX, D. G., CHASE, L. E., ERB, H. N., 1998. Effects of three prepubertal body growth rates on performance of Holstein heifers during first lactation. *Journal of Dairy Sci.* 81: 527-538.

WATTIAUX, M. A. (B) 1998. Crianza de terneros del destete al parto. Instituto Babcock. Universidad de Winsconsin. USA.